

Die folgenden **Rechenbeispiele** zu *Grundlagen der Elektronik* werden in der Übungseinheit zum angegebenen Datum vom Vortragenden vorgerechnet und erläutert. Die ausgearbeiteten Beispiele werden **nicht** auf TISS veröffentlicht, Ihre Anwesenheit ist erforderlich!

Es wird dringend empfohlen, die Beispiele zuvor **selbständig** zu lösen, weil bei den Tests ähnliche Aufgaben gestellt werden!

Ausgearbeitete Beispiele können abgegeben werden:

- **am Beginn** der Übungseinheit in Papierform
Tipp: Behalten Sie sich eine Kopie oder gescannte Version, damit Sie Ihre Ergebnisse mit den in der Übung präsentierten Rechnungen vergleichen können.
- oder **spätestens am Vortag** per e-Mail (gescannte handschriftliche Ausarbeitung im Anhang, vorzugsweise PDF-Format; eventuell JPEG oder PNG) an einen der Tutoren
Martin Fürst: e0726121@student.tuwien.ac.at
Fabian Schaden: e1325803@student.tuwien.ac.at

Für ein korrekt ausgearbeitetes Beispiel erhält man 0,5 Bonuspunkte, jedoch **max. 2 Bonuspunkte** pro Übungseinheit. Insgesamt können **maximal 8 Bonuspunkte** erworben werden. Die Bonuspunkte werden zu den Test-Punkten addiert und somit bei der Beurteilung am Semesterende berücksichtigt. Auch falls der Ersatztest (Herbsttermin) in Anspruch genommen wird, werden die im laufenden Semester erworbenen Bonuspunkte für die Notenermittlung einbezogen.

Voraussetzungen für die Bewertung abgegebener Beispiele:

- eigenhändige Handschrift (wenn Papierform, als Original), klar und gut leserlich.
Wir behalten uns die Möglichkeit vor, die Handschrift mit jener in den Tests zu vergleichen.
- Rechengang nachvollziehbar und richtig
- Ergebnis richtig (bis auf allfällige Rundungsfehler)

Verspätet abgegebene Beispiele oder solche, die den angegebenen Kriterien nicht entsprechen, können nicht berücksichtigt werden!

Beispiel B1:

An einen Kondensator C , wird eine Spannung angelegt

a) eine Gleichspannung U

b) eine Wechselspannung $u(t)$ mit der Periode T sowie dem Effektivwert U_{eff} .

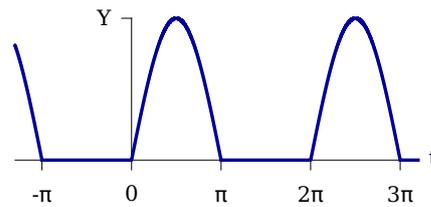
Berechnen Sie mittlere Leistung P für beide Fälle.

Beispiel B2:

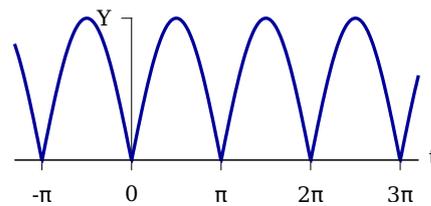
Berechnen Sie Mittelwert und Effektivwert der folgenden periodischen Funktionen:

a) Sinus-Schwingung: $y(t) = \hat{Y} \sin \omega t$

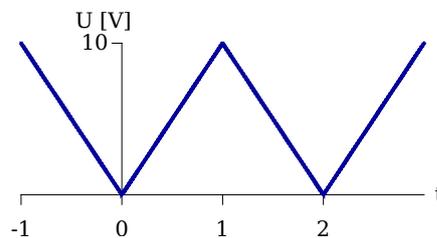
b) halbweg-gleichgerichtete Sinus-Schwingung:



c) vollweg-gleichgerichtete Sinus-Schwingung:



d) Dreieck-Schwingung:

**Beispiel B3:**

Durch eine Spule fließt beim Anlegen einer Gleichspannung von 15 V ein Strom von 1.5 A. Wird hingegen eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Effektivwert $U_{\text{eff}} = 15$ V (Frequenz 50 Hz) angelegt, fließt ein Strom $I_{\text{eff}} = 0.7$ A. Wie groß ist die Induktivität?

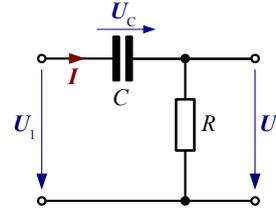
Hinweis: Betrachten Sie die Spule als Serienschaltung einer idealen Induktivität L und eines ohmschen Verlustwiderstandes R

Beispiel B4:

Gegeben: $U_1 = 5 \text{ V}_{\text{eff}}$, $f = 500 \text{ Hz}$
 $R = 1.5 \text{ k}\Omega$, $C = 0.22 \mu\text{F}$

Gesucht: U_2 (Betrag und Phase)

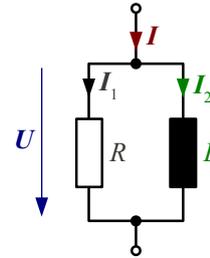
Skizzieren Sie das Zeigerdiagramm für U_1 , U_2 , U_C , I

**Beispiel B5:**

Gegeben: $U = 6 \text{ V}_{\text{eff}}$, $f = 120 \text{ kHz}$
 $I_1 = 5 \text{ mA}$, $L = 3 \text{ mH}$

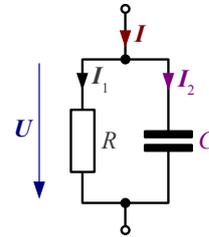
Gesucht: R sowie I_2 , I (Betrag und Phase)

Skizzieren Sie das Zeigerdiagramm für U , I_1 , I_2 , I

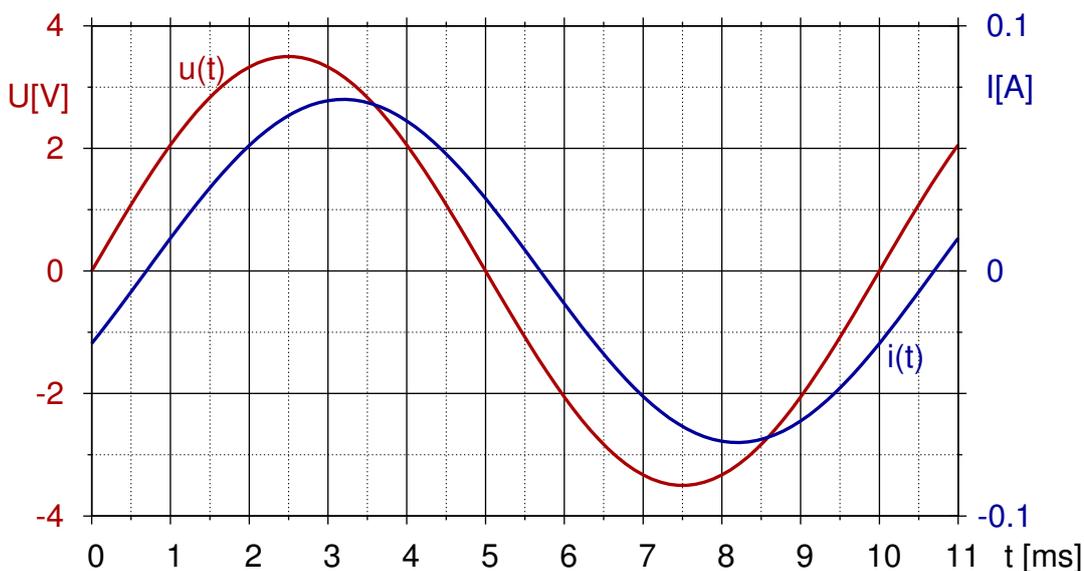
**Beispiel B6:**

Welcher Widerstand R muss zu einem Kondensator von 100 nF parallel geschaltet werden, damit bei einer Spannung von $24 \text{ V}_{\text{eff}} / 100 \text{ Hz}$ ein Gesamtstrom von 2.5 mA fließt?

Wie gross sind weiters I_1 , I_2 und φ_{UI}

**Beispiel B7:**

1. Ermittle die Phasenverschiebung zw. $u(t)$ und $i(t)$ und die Frequenz f aus folgendem Bild
2. Trage die Zeiger für U und I in ein Zeigerdiagramm ein
3. Berechne U_{eff} , I_{eff} sowie die Wirk-, Schein- und Blindleistung
4. Berechne Z und gib den Wirk- und Blindwiderstand an
5. Verhält sich das System induktiv oder kapazitiv? Wie groß ist C oder L ?



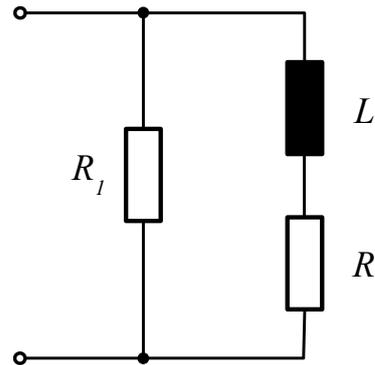
Beispiel B8:

Geben Sie die komplexe Admittanz \mathbf{Y} der dargestellten Schaltung an.

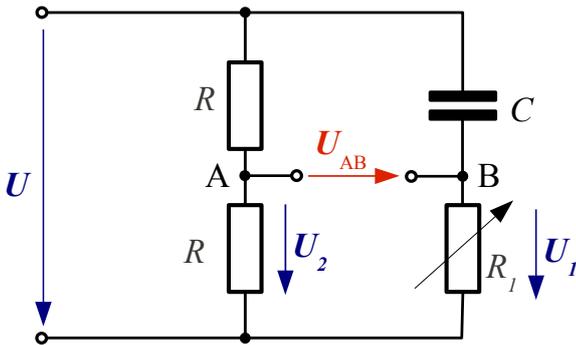
Zeichnen Sie die Ortskurve $\mathbf{Y}(\omega)$.

Markieren Sie die Punkte für $\omega = 0$ und $\omega = \infty$.

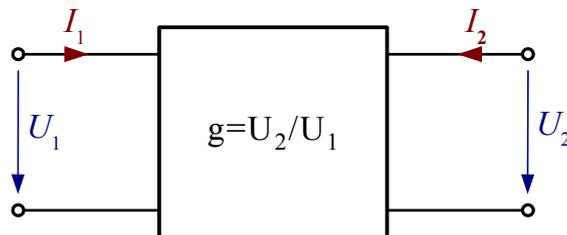
Welche Kurvenform hat diese Ortskurve?

**Beispiel B9:**

In der dargestellten Phasenschieberschaltung soll die Spannung U_{AB} gegenüber der angelegten Spannung U zwischen 20° und 160° nacheilen. In welchem Bereich muss R_1 veränderbar sein, damit der Phasenwinkel diese Forderung erfüllt? ($R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 2 \mu\text{F}$, $f = 50 \text{ Hz}$).

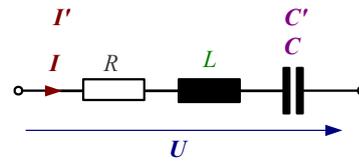
**Beispiel B10:**

Gegeben: Vierpol
 $U_1 = 1.2 \text{ V}$, $g = -12 \text{ dB}$
 Gesucht: U_2

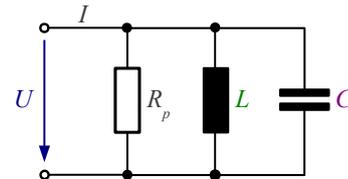


Beispiel B11:

Durch einen Serienschwingkreis mit $L = 1 \text{ mH}$ und $C = 1000 \text{ pF}$ fließt bei Resonanz ein Strom $I_0 = 0.6 \text{ A}$. Infolge einer Kapazitätsänderung $\Delta C = +10 \text{ pF}$ sinkt der Strom bei konstant bleibender Frequenz und Klemmenspannung auf den Wert $I' = 0.5 \text{ A}$. Zu berechnen sind der Verlustwiderstand, die Kreisgüte und die Bandbreite.

**Beispiel B12:**

Die Güte des dargestellten Schwingkreises mit $L = 3.3 \text{ mH}$ und $C = 1.5 \text{ nF}$ soll $Q_0 = 280$ betragen. Welcher Wirkwiderstand R_p ist parallel zu schalten, wie groß ist die Resonanzfrequenz und wie groß ist der Gesamtwiderstand des Kreises im Resonanzfall?

**Beispiel B13:**

Gegeben: Parallelschwingkreis mit $L = 330 \mu\text{H}$ und $C = 3 \mu\text{F}$

Gesucht: Resonanzfrequenz f_0 für $R_L = 0$, $R_L = 5 \Omega$ bzw. $R_L = 12 \Omega$

